

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020020078084 A
(43)Date of publication of application: 18.10.2002

(21)Application number: 1020010017944

(71)Applicant:

SAMSUNG SDI CO., LTD.

(22)Date of filing: 04.04.2001

(72)Inventor:

OH, WAN SEOK

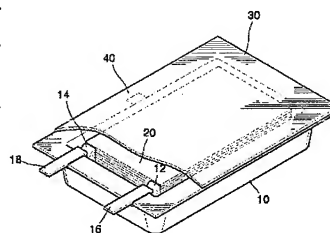
(51)Int. Cl.

H01M 2/12

(54) LITHIUM SECONDARY BATTERY PROVIDED WITH SAFETY VALVE AND PREPARATION METHOD THEREOF

(57) Abstract:

PURPOSE: A lithium secondary battery provided with a safety valve and its preparation method are provided, to prevent the breakage and explosion of a battery due to the overcharge and the overdischarge. CONSTITUTION: The lithium secondary battery comprises an electrode assembly(20) comprising a plurality of positive plates, negative plates and separators; a plurality of positive taps(12) and negative taps(14) be extended from the terminals of the positive plates and the negative plates; a positive terminal(16) and a negative terminal(18) connected with the positive taps and the negative taps; a case(10); and a safety valve(40) which is welded to fix to the one side of the hot welding part(30) of the case to allow the interior gas to be discharged. The safety valve is constructed in the gas discharging hole connected with a gas room. Preferably the width of the safety valve is narrower than that of the hot welding part of the case.



copyright KIPO 2003

Legal Status

Date of request for an examination (20010404)

Notification date of refusal decision (00000000)

Final disposal of an application (registration)

Date of final disposal of an application (20030813)

Patent registration number (1003997840000)

Date of registration (20030918)

Number of opposition against the grant of a patent ()

Date of opposition against the grant of a patent (00000000)

Number of trial against decision to refuse ()

Date of requesting trial against decision to refuse ()

(19) 대한민국특허청 (KR)
(12) 공개특허공보 (A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
H01M 2/12

(11) 공개번호 특2002 - 0078084
(43) 공개일자 2002년10월18일

(21) 출원번호 10 - 2001 - 0017944
(22) 출원일자 2001년04월04일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 팔달구 신동 575번지

(72) 발명자 오완석
충청남도천안시성성동508번지

(74) 대리인 이영필
이해영

심사청구 : 있음

(54) 안전변을 구비한 리튬 이차 전지 및 그 제조방법

요약

본 발명은 기존의 리튬 이차 전지의 설비 및 구조를 그대로 이용하면서 효과적으로 과충전 및 과방전으로 인한 전지의 과열 및 폭발의 위험을 방지할 수 있는 리튬 이차 전지를 제공하기 위한 것으로, 복수개의 양극판, 음극판 및 세퍼레이터를 구비한 전극 조립체와, 그 단부에 형성된 양극 및 음극단자와, 이들 전극 조립체가 수납되어 전극단자들이 외부로 돌출되도록 열융착에 의해 밀봉된 전지케이스를 구비한 리튬 이차 전지에 있어서, 전지 케이스의 일측면으로, 곧 전지의 제조시 가스 방에 연결되는 가스 배출구에 안전변이 설치되도록 하는 것을 특징으로 하는 리튬 이차 전지 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

대표도
도 1

색인어
리튬, 전지, 가스, 안전

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 의한 안전변을 구비한 리튬 이차 전지의 구조를 나타낸 그림.

도 2는 본 발명에 의한 안전변을 구비한 리튬 이차 전지를 제조하는 방법을 나타낸 그림.

※도면의 주요부분에 대한 부호의 설명※

10: 전지 케이스12: 양극 탭

14: 음극 탭16: 양극 단자

18: 음극 단자20: 전극 조립체

30: 열 용착부32: 가스 배출구

40: 안전변50: 가스 방

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 리튬 이차 전지에 관한 것으로, 특히 안전변을 구비하여 전지의 과충방전에 의한 파열을 방지할 수 있는 리튬 이차 전지에 관한 것이다.

일반적으로 비디오 카메라, 휴대용 전화, 휴대용 PC 등의 휴대용 무선 기기의 경량화 및 고기능화가 진행됨에 따라, 그 구동용 전원으로 사용되는 충전 및 방전이 가능한 이차 전지에 대해 많은 연구가 진행되고 있다. 이러한 이차 전지로는 니켈 카드뮴 전지, 니켈 수소 전지, 니켈 아연 전지, 리튬 2차 전지 등이 있다. 이 중에서 리튬 이차 전지는 수명이 길고 용량이 크다는 장점을 가지고 있다.

이러한 리튬 이차 전지는 전해질의 종류에 따라 액체 전해질을 사용하는 리튬 금속 전지와 리튬 이온 전지 및 고분자 고체 전해질을 사용하는 리튬 폴리머 전지로 구분할 수 있다.

리튬 이온 전지는 양극, 세퍼레이터 및 음극을 차례로 쌓아 감은 전극 조립체를 케이싱에 넣은 후 액체 전해질을 넣어 밀봉한다. 반면, 리튬 폴리머 전지는 이온 전도성 고분자에 리튬 염과 유기 용매를 첨가하여 제조한 고분자 전해질을 사용하여 양극, 고분자 전해질, 음극 세층을 감거나, 쌓아 케이싱에 넣어 밀봉하며, 액체 전해질을 넣지 않는다.

이와 같은 리튬 이차 전지는 과충전으로 내부의 전압이 상승하면, 가스가 발생하여 전지팩이 팽창, 폭발할 염려가 있게 된다. 특히 리튬 이온 전지는 과충전으로 액체 전해질이 분해되면서 이산화탄소나 일산화탄소등의 가스를 방출하고, 이에 따라 전지 내부의 압력을 상승시키는 문제가 있다. 또한 과방전이나 단락 등에 의해 과전류가 흐르면 전지 내부의 온도가 상승하여 액체 전해질이 기체로 변하게 되고, 이에 따라 전지 내부의 압력이 상승하게 되고, 특히 발화의 위험성이 있어 안전에 큰 문제가 있어 왔다.

이러한 리튬 이차 전지의 과충방전으로 인한 안전 문제를 해결하려는 시도는 이제까지 매우 다양하게 진행되어 오고 있는 데, 특히 전지 팩에 안전변을 설치하여 내부의 가스를 제거하는 기술이 많이 개발되어 오고 있다. 그 중 한국 특허공 개공보 제98-44210호에 개시되어 있는 기술은 전지의 상단부에 내파열성이 약한 재질을 갖는 가스 방출구를 설치하여 과충방전으로 인해 내부의 가스가 팽창되면, 이 가스 방출구가 터져 배출될 수 있도록 한 것이다. 그러나, 이와 같이

전지 상단에 설치하는 별도의 설비는 전지를 생산함에 있어 추가 공정을 필요로 하게 되어 생산성이 떨어지는 문제가 있다. 또한 미국 특허 제 4,678,725호에 개시되어 있는 기술은 전지의 상단, 전극탭의 용착부 사이에 내부압이 일정압 이상으로 상승하면, 열용착부가 터져 내부의 가스가 배출될 수 있도록 한 것이다. 그러나 이와 같은 기술에 있어도 별도의 안전 밸브(safety valve)의 장착은 구조 자체를 본래의 껍과는 달리 해야 하며, 이에 따라 종래의 케이스가 아닌 별도의 케이스를 제작하여 제조해야 하는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위한 것으로, 종래의 리튬이차전지의 설비 및 케이스를 그대로 이용하면서, 과충전 및 과방전으로 인해 발생하는 가스를 효과적으로 배출하여 전지의 안전성을 보다 향상시킨 안전변을 구비한 리튬 이차 전지 및 그 제조방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 복수개의 양극판, 음극판 및 세퍼레이터를 구비한 전극 조립체와, 그 단부에 형성된 양극 및 음극단자와, 이들 전극 조립체가 수납되어 전극단자들이 외부로 돌출되도록 열용착에 의해 밀봉된 전지케이스를 구비한 리튬 이차 전지에 있어서, 전지 케이스의 일측면으로, 곧 전지의 제조시 가스 방에 연결되는 가스 배출구에 안전변이 설치되도록 하는 것을 특징으로 하는 리튬 이차 전지를 제공한다.

본 발명의 다른 특징에 의하면, 본 발명에 따른 안전변은 전지 케이스의 나머지 열용착부보다 용착부의 너비가 좁게 형성된 것이다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 본 발명에 따른 안전변은 파열강도가 전지 케이스의 나머지 열용착부의 30 내지 70 %가 되도록 형성된 것이다.

또한 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 복수개의 양극판, 음극판 및 세퍼레이터가 적층구조를 갖도록 전극 조립체를 형성하고, 각 극판의 전극 탭에 각각 전극 단자를 부착하여, 이를 전지 케이스 내부에 삽입하고 전지 케이스의 주변을 열압착에 의해 밀봉해 리튬 이차 전지를 제조하는 방법에 있어서, 전지 케이스를 밀봉할 때에는 전지 케이스의 일측면에 외부의 가스 방과 연결된 가스 배출구를 갖도록 1차로 열용착하고, 리튬 이차 전지를 시험적으로 충방전하여 전지 내부에 가스를 발생시켜, 이를 가스 배출구를 통해 외부에 연결되어 있는 가스 방으로 배출하며, 발생된 가스가 가스방으로 다 모이면, 가스 배출구를 2차 열용착으로 밀봉하되, 이로 인해 2차 열용착 부위에 안전변이 형성되도록 하는 것을 특징으로 하는 리튬 이차 전지의 제조방법을 제공한다.

본 발명의 다른 특징에 의하면, 본 발명에 따라 리튬 이차 전지를 제조할 때에, 2차 열용착은 1차 열용착시보다 용착부의 너비가 좁게 형성되도록 용착한다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 본 발명에 따라 리튬 이차 전지를 제조할 때에, 2차 용착시 너비가 좁게 형성된 용착부는 잔부 용착부 박리강도의 30 내지 70%가 되도록 하는 것이다.

이하 첨부된 도면을 참고로 본 발명에 대해 보다 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명에 따른 안전변을 구비한 리튬 이차 전지의 바람직한 일 실시예를 나타낸 그림이다. 도면을 참조하면, 본 발명에 따른 리튬 이차 전지는 소정 전류를 생성하는 전극 조립체(20)와, 이 전극 조립체(20)를 감싸서 밀봉하는 전지 케이스(10)를 구비한다. 전극 조립체(20)는 복수개의 양극판, 세퍼레이터 및 음극판이 순차적으로 적층된 구조이며, 복수개의 양극판 일측에는 각각 양극 탭(12)들이 연장 형성되어 전극 조립체(20) 밖으로 돌출 연장되고, 복수개의 음극판 일측에는 각각 음극 탭(14)들이 연장 형성되어 전극 조립체(20) 밖으로 돌출 연장된다. 이러한 양극 탭(12)들과

음극 탭(14)들은 상호 대향되도록 위치하고, 이 탭들(12,14)의 끝단이 모여서 각각 양극 단자(16) 및 음극 단자(18)에 부착되어 전지 케이스(10) 밖으로 뺀어 나와 전지의 충전 혹은 방전이 가능하도록 하는 것이다.

본 발명의 바람직한 일 실시예에 의하면 본 발명의 전지 케이스(10)는 파우치형을 사용하였다. 전지 케이스(10)는 합성수지로 형성된 덮개가 케이스 본체를 덮고, 그 주위를 따라 열 용착하여 전지를 밀봉하게 된다. 이 때, 전극 단자(16, 18)들은 외부로 노출되도록 한다. 열용착부(30)는 전지 케이스(10)의 둘레의 전반에 걸쳐 고르게 형성하여 전지 내부의 전해액이 누설되지 않도록 하고, 외부의 환경 가운데 노출되지 않도록 한다.

이렇게 열용착부(30)가 고르게 형성된 전지 케이스(10)의 일측면에 본 발명에 따른 안전변(40)을 형성하는 것이다. 본 발명에 따른 안전변(40)은 전지 케이스(10)의 열용착부(30)에 형성되는 것으로, 별도의 펠브부재나, 안전변을 형성하기 위한 돌출부를 구비한 케이스를 사용할 필요가 없게 된다. 곧, 본 발명의 안전변을 구비한 리튬 이차 전지는 안전변(40)이 전지 케이스(10)를 밀봉하기 위한 열용착부(30)에 형성된 것을 특징으로 한다. 특히, 이 안전변(40)은 열용착부(30)의 특정 개소에 형성되는 데, 바로 전지를 제조할 때 외부의 가스 방(50)과 연결되도록 형성된 가스 배출구(32)에 형성되도록 하는 것이다. 곧, 전지의 제조시 최초 충전 및 방전으로 전지 내부의 가스를 외부의 가스 방으로 배출하게 되는 데, 이 때 가스의 방출 통로로 사용했던 가스 배출구(32)에 안전변(40)이 형성되는 것이다.

이 안전변(40)은 별도의 기구를 부착하지 않고, 가스 배출구(32)와 연통되는 가스의 출구를 2차 열압착에 의해 봉입하여 형성하는 것이다. 따라서 전지에 안전장치를 구비하도록 하기 위하여 케이스에 별도의 구조적 요소를 부가하거나, 케이스의 형상을 변형시킬 필요가 없게 된다. 이렇게 2차 열용착에 의한 봉입으로 안전변(40)을 제조함에 있어, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 의하면, 이 안전변(40)은 열용착부의 폭이 전지 케이스(10)의 주위를 둘러 형성되어 있는 열용착부(30)의 폭보다 좁도록 함으로써 형성될 수 있다. 열용착부(30)의 폭을 좁게 하면 그만큼 타 용착부에 비해 과열강도가 낮아지게 되고, 전지 내부의 가스에 의한 압력이 일정압 이상으로 상승할 경우 타 용착부보다 이 안전변이 먼저 터질 수 있는 것이다. 곧, 이렇게 열용착부의 폭을 좁게 하여 과열강도를 낮게 함으로써, 전지의 과충전이나 과방전에 의한 가스 발생으로 전지 내압이 상승할 경우 과열강도가 낮은 안전변이 터져 나와 내부의 가스를 제거해 전지가 과열하여 전해액 등이 비산하는 것을 방지할 수 있다.

특히 이렇게 폭이 좁게 열용착시킨 안전변(40)은 용착부의 박리강도, 곧 전지 케이스(10) 내부에 가스가 발생함으로 인해 케이스의 용착부를 압박하여 터져 나오는 과열강도가 이 안전변(40)을 제외한 나머지 열용착부(30)의 과열강도의 30 내지 70%가 되도록 함이 바람직하다. 안전변(40)에서의 과열강도가 잔부의 과열강도의 70%보다 높게 되면, 전지의 과충전 또는 과방전으로 인하여 전지 내부에 발생한 가스를 효과적으로 외부로 방출하는 안전변으로서의 효과가 없게 되며, 30%보다 낮게 되면, 작은 내압에도 안전변이 터져 전지의 밀봉 효과를 높일 수 없게 된다.

도 2는 본 발명에 따른 안전변을 구비한 리튬 이차 전지의 제조방법을 나타내기 위한 그림이다. 복수개의 양극판, 음극판 및 세퍼레이터가 적층구조를 갖도록 형성된 전극 조립체와, 각 극판의 일측단에 형성된 전극 탭에 각각 전극 단자를 부착하여, 이 전극 조립체(20) 및 전극 단자(16,18)의 결합체를 전지 케이스(10) 내부에 삽입하고 전지 케이스(10)의 주변을 열압착에 의해 밀봉해 리튬 이차 전지를 제조한다. 전지 케이스(10)를 밀봉할 때에는 전지 케이스(10)의 일측면에 외부의 가스 방(50)과 연결되도록 관통된 가스 배출구(32)가 형성되도록 1차 열용착을 한다. 곧, 전지 케이스(10)의 일측면에 용착되지 않은 부분을 갖도록 용착하는 것이다. 다음, 리튬 이차 전지를 시험 충전 및 방전하는 데, 이로 인하여 전지 내부에 가스를 발생시킨다. 이 가스를 가스 배출구(32)를 통해 외부에 연결되어 있는 가스 방(50)으로 배출하며, 발생된 가스가 가스방(50)으로 다 모이면, 가스 배출구(32)를 2차 열용착으로 밀봉한다. 이 2차 열용착시에 안전변(40)의 기능을 할 수 있는 구조가 형성되는 것이다. 곧, 가스 배출구(32)를 열용착시킬 때에 용착부의 폭을 상기 언급한 바와 같이 타 용착부의 폭보다 좁게 형성하고, 이렇게 함으로써 안전변(40)으로서의 역할을 감당할 수 있다.

록 하는 것이다. 상기 설명한 바와 같이 이 안전변(40)인 열융착부의 폭은 타 열융착부의 박리강도의 30 내지 70%가 되도록 좁게 형성하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

상술한 바와 같은 본 발명에 의하면, 기존의 리튬 이차 전지의 설비 및 구조를 그대로 이용하면서 효과적으로 과충전 및 과방전으로 인한 전지의 과열 및 폭발의 위험을 방지할 수 있다.

또한 본 발명에 의하면 추가의 공정 및 설비가 필요치 않고, 손쉽게 안전장치를 구비하도록 함으로써, 비용을 절감할 수 있으며, 생산성을 향상시킬 수 있게 된다.

본 명세서에서는 본 발명을 한정된 실시예를 중심으로 설명하였으나, 본 발명의 사상적 범위내에서 다양한 실시예가 가능하다. 또한 설명되지는 않았으나, 균등한 수단도 또한 본 발명에 그대로 결합되는 것이라 할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

복수개의 양극판, 음극판 및 세퍼레이터를 구비한 전극 조립체와, 상기 각 양극판 및 음극판의 일단으로부터 각각 연장되는 복수개의 양극탭 및 음극탭과, 상기 양극탭 및 음극탭의 끝단에 각각 연결되는 양극단자 및 음극단자와, 상기 전극 조립체가 수납되고, 상단으로 상기 양극단자 및 음극단자가 돌출되도록 밀봉되되, 상기 밀봉은 주위로 열융착에 의해 이루어지는 전지 케이스를 구비한 리튬 이차 전지에 있어서,

상기 전지 케이스의 열융착부의 일측면에 상기 전지 케이스 내부의 가스를 배출하는 안전변이 설치되도록 하되, 상기 안전변은 전지의 제조시 가스 방에 연결되는 가스 배출구에 설치되도록 하는 것을 특징으로 하는 리튬 이차 전지.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 안전변은 상기 전지 케이스의 열융착부보다 너비가 좁게 되도록 열융착하여 이루어진 것을 특징으로 하는 리튬 이차 전지.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 안전변은 과열강도가 상기 전지 케이스 열융착부의 잔부의 30 내지 70%인 것을 특징으로 하는 리튬 이차 전지.

청구항 4.

복수개의 양극판, 음극판 및 세퍼레이터가 적층구조를 갖도록 전극 조립체를 형성하는 단계와, 상기 전극 조립체의 각 극판의 일단에 형성된 전극 탭에 각각 양극 단자 및 음극 단자를 부착하는 단계 및 상기 전극 조립체 및 전극 단자를 전지 케이스 내부에 삽입하고 밀봉하는 단계를 포함한 리튬 이차 전지를 제조하는 방법에 있어서,

상기 전지 케이스를 밀봉하는 단계는 상기 전지 케이스의 일측면에 외부의 가스 방과 연결된 가스 배출구를 갖도록 1차 열융착하는 단계;

상기 리튬 이차 전지를 시험 충전 및 방전하여 내부에 가스를 발생시키는 단계;

상기 발생된 가스를 외부에 상기 가스 배출구를 통해 연결된 가스 방으로 배출하는 단계; 및

상기 가스의 배출이 완료되면, 상기 가스 배출구를 2차 열융착으로 밀봉하는 단계를 포함하여 이루어지되, 이로 인해 상기 2차 열융착 부위에 안전변이 형성되도록 하는 것을 특징으로 하는 리튬 이차 전지의 제조방법.

청구항 5.

제 4항에 있어서,

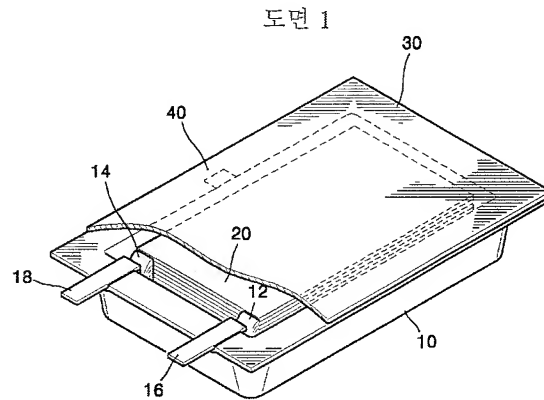
상기 2차 열융착은 상기 1차 열융착 단계보다 융착부의 너비가 좁게 형성되도록 융착하는 것을 특징으로 하는 리튬 이차 전지의 제조방법.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 너비가 좁게 형성된 융착부는 잔부 융착부의 박리강도의 30 내지 70%가 되도록 형성된 것을 특징으로 하는 리튬 이차 전지의 제조방법.

도면



도면 2

